

# RESISTÊNCIA BACTERIANA A ANTIBIÓTICOS NO TRATAMENTO DE INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO

Joana Bazani Gonçalves da Silva <sup>1</sup>, Roselena Abreu Guedes <sup>2</sup>, Ruy Rocha Gusman<sup>3</sup>, Ketene Werneck Saick Corti<sup>3</sup>, Gabriel Fregonassi Dona<sup>3</sup>, Helber Barcellos da Costa,<sup>3</sup> Jessica Fabia Polese<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso de Farmácia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim

<sup>2</sup> Docente do Curso de Farmácia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim

<sup>3</sup> Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário Multivix Vitória, Vitória – ES

## RESUMO

O presente trabalho aborda a resistência bacteriana, destacando seu aumento devido ao uso indiscriminado de antibióticos, um problema global de saúde pública conforme a OMS (2018). Apesar dos antimicrobianos serem essenciais, seu uso inadequado promove resistência, especialmente em infecções do trato urinário (ITU), onde agentes patogênicos estão cada vez mais resistentes. O estudo visou realizar uma revisão exploratória sobre os principais agentes bacterianos associados à resistência antimicrobiana em ITUs, com foco nas causas dessa resistência. Discute-se o impacto negativo do uso indiscriminado de antibióticos, incluindo prescrição excessiva e automedicação, que ampliam a resistência bacteriana e o número de casos de ITU recorrente, complicando o tratamento e aumentando os custos de saúde. A pesquisa utilizou métodos amostrais experimentais para analisar amostras de urina de indivíduos entre 2023 e 2024, buscando sintetizar conhecimentos e identificar lacunas para futuras investigações. Esta pesquisa contribuiu para o campo da microbiologia e da saúde pública, com potencial para influenciar práticas clínicas e políticas de saúde relacionadas ao uso de antibióticos em infecções urinárias.

Palavras-chave: Antibiótico. Infecção. Resistência. Bactérias. Trato Urinário.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) tem uma preocupação constante com o uso adequado de antimicrobianos. Medidas e práticas foram implementadas para racionalizar o uso desses agentes terapêuticos. Um exemplo significativo é a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 44 de 26 de outubro de 2010, que determina que a venda de antibióticos só pode ocorrer com a apresentação de receita médica. Além disso, essa resolução estabeleceu que todas as prescrições devem ser registradas no Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados (SNGPC), integrado ao Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), para fiscalização e para promover a continuidade das práticas de Uso Racional de Medicamentos (URM).

Descrevendo o que seria infecções do trato urinário (ITU), Gomes (2017), a descreve como a colonização microbiana com invasão tecidual de qualquer parte do trato urinário, desde a uretra até os rins e é a segunda infecção mais comum no ambiente ambulatorial quanto no ambiente hospitalar atrás somente das infecções respiratórias.

As infecções urinárias são comuns em todas as idades e sexos, com maior risco para idosos e mulheres devido ao declínio da imunidade. Elas são frequentes em

hospitais e uma principal causa de morbimortalidade em internados (BETSY, 2002). A resistência bacteriana a antibióticos é comum e causada pelo uso excessivo e inadequado de antimicrobianos, aumentando a gravidade das infecções (COSTA et al., 2010). Isso é uma consequência negativa significativa, intimamente associada ao uso inapropriado desses medicamentos (EMA, 2016; FDA, 2016).

É essencial adotar medidas que promovam o "Uso Racional de Medicamentos" (URM) para combater a resistência aos antimicrobianos. De acordo com o Centers for Disease Control and Prevention (CDC), o uso indiscriminado de antimicrobianos, tanto na medicina humana quanto na veterinária e no setor agropecuário, tem sido uma causa significativa de problemas de multirresistência em microrganismos (CDC, 2013).

Este estudo revisou a literatura sobre os principais agentes bacterianos resistentes no tratamento de infecções urinárias em homens e mulheres. Conclui-se que mais pesquisas e considerações clínicas sobre o uso racional de antimicrobianos são necessárias para manter sua eficácia e evitar resistência microbiana.

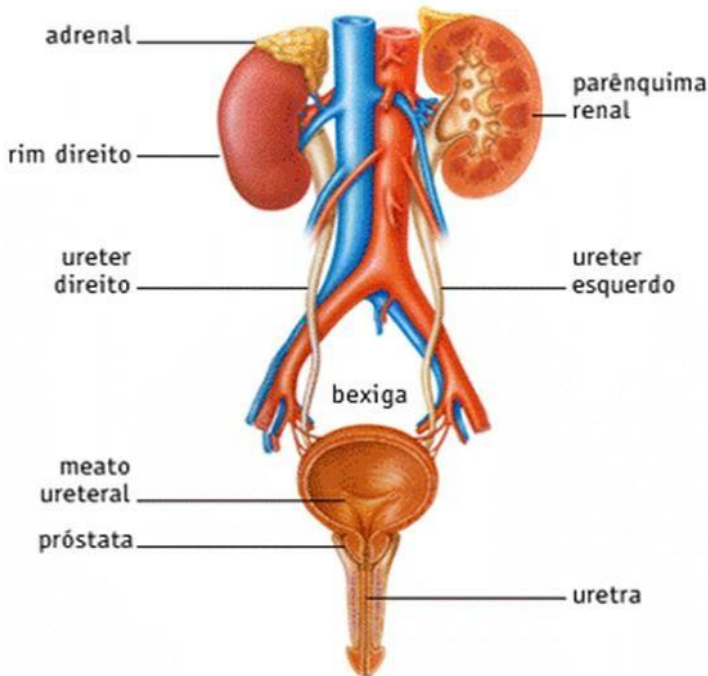
## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **O SISTEMA URINÁRIO HUMANO**

O sistema urinário humano desempenha um papel essencial na regulação interna do corpo, responsável pela produção, transporte e eliminação da urina. Ele consiste em dois rins, dois ureteres, uma bexiga urinária e uma uretra. Os rins filtram resíduos metabólicos, água, eletrólitos e outras substâncias em excesso para formar a urina. Esta urina é produzida nos rins, conduzida pelos ureteres até a bexiga e eliminada do corpo pela uretra. Os ureteres são posicionados de maneira oblíqua na parede da bexiga, formando uma válvula que impede o refluxo da urina para os rins, ajudando assim a prevenir infecções urinárias ascendentes. Além disso, a urina naturalmente possui acidez, o que confere propriedades antimicrobianas que auxiliam na eliminação de microrganismos potencialmente infecciosos durante a micção (TORTORA et al., 2005; JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2008; BONTRAGER & LAMPIGNANO, 2010).

O rim é envolto por uma cápsula fibrosa que protege suas estruturas internas mais delicadas (GUYTON & HALL, 2006). A Figura 1 ilustra a anatomia do sistema urinário, mostrando cada uma de suas partes, desde a glândula adrenal até a uretra, conforme descrito nos parágrafos anteriores deste tópico.

Figura 1 – Sistema Urinário.



Fonte: Sanarmed

Os rins exercem o papel principal do sistema urinário na filtração do sangue e na formação da urina. São órgãos retroperitoneais, pois estão localizados entre o peritônio e a parede abdominal posterior, logo acima da cintura (TORTORA, 2007).

Os rins são órgãos em forma de feijão localizados na parede posterior do abdômen, fora da cavidade peritoneal e ao lado da coluna vertebral. Cada rim humano pesa aproximadamente 150g e apresenta o tamanho de um punho fechado. Na margem medial de cada rim encontramos uma depressão, denominada de hilo renal, por onde passam suprimentos sanguíneo, nervoso e o ureter. É revestido por uma cápsula fibrosa resistente que protege as estruturas internas. Internamente, é dividido em duas regiões principais: uma área avermelhada externa, o córtex renal, e uma região marrom-avermelhada interna, a medula renal. A medula é formada por 8 a 18 estruturas em forma de cone, as pirâmides renais. A base de cada pirâmide está voltada para o córtex, e seu ápice, a papila renal, aponta para o hilo. O córtex é a área de textura lisa que vai da cápsula fibrosa até as bases das pirâmides, e os espaços que ele ocupa entre elas são as colunas renais. Cada pirâmide, com o tecido cortical que recobre sua base e seus lados, consiste em um lobo renal. Da base de cada pirâmide saem raios medulares, que junto com o tecido cortical ao seu redor, constituem os lóbulos renais (GUYTON; HALL, 2011; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013; TORTORA, 2007).

Cada rim recebe sangue por uma artéria renal, que se divide em diversas artérias dos segmentos, que dão origem às artérias interlobulares, as quais passam entre os lobos dos rins. Nas bases das pirâmides, as artérias interlobulares curvam-se entre o córtex e a medula, formando as artérias arqueadas, cujas divisões produzem várias artérias interlobulares, que passam entre os lóbulos dos rins. Essas artérias

entram no córtex e dão origem às arteríolas glomerulares aferentes, que levam sangue para os capilares glomerulares, os quais se reúnem para formar as arteríolas glomerulares eferentes, que se dividem para formar os capilares peritubulares. Capilares longos, em forma de alças, as arteríolas retas, também se originam a partir de algumas arteríolas eferentes. Os capilares peritubulares se reúnem para formar as vênulas peritubulares e, em seguida, as veias interlobulares, que vão formar as veias arqueadas, e depois as veias interlobulares, que se unem para formar a veia renal, pela qual o sangue deixa o rim. Como o volume sanguíneo médio no adulto é de 5 litros, somando-se o fluxo nos dois rins (aproximadamente 1 litro de sangue por minuto), todo o sangue do corpo passa por eles a cada 4 ou 5 minutos (GUYTON; HALL, 2011; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013; TORTORA, 2007).

A cápsula glomerular possui uma camada visceral e outra parietal. Entre elas, existe o espaço capsular, que recebe o líquido filtrado, chamado de filtrado glomerular. A camada visceral consiste em células epiteliais simples pavimentosas modificadas, os podócitos, de onde partem diversas projeções em forma de pés, os pedicelos, que se enrolam em torno das células endoteliais glomerulares. A camada parietal consiste em epitélio simples pavimentoso, que se apoia na lâmina basal. A barreira de filtração glomerular é formada por uma célula endotelial glomerular, a lâmina basal e uma fenda de filtração, o espaço entre os pedicelos dos podócitos, fechado por uma membrana fina, a membrana da fenda. Esse mecanismo permite a filtração da água e de pequenos solutos, mas impede a passagem da maior parte das grandes proteínas plasmáticas, como a albumina, das células sanguíneas e das plaquetas (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013; TORTORA, 2007).

O volume do filtrado glomerular nos adultos, em média, é de 180 litros por dia. Como o volume plasmático total é de apenas 3 litros, o plasma pode ser processado cerca de 60 vezes a cada dia. Esse grande volume de líquido é filtrado porque a barreira de filtração é fina e porosa, os capilares glomerulares são longos e a pressão arterial capilar é alta. Para produzir urina, os néfrons realizam três processos: filtração glomerular, reabsorção tubular e secreção tubular. A taxa de excreção urinária de uma substância é igual à taxa de filtração, menos a taxa de reabsorção, mais a taxa de secreção (GUYTON; HALL, 2011; TORTORA, 2007).

A formação da urina começa quando o líquido filtrado pelos capilares glomerulares passa para o interior da cápsula glomerular e, em seguida, para o túbulo contorcido proximal. Esse segmento do néfron reabsorve toda a glicose e os aminoácidos contidos no filtrado e aproximadamente 70% da água, bicarbonato e do cloreto de sódio, e também os íons potássio, cálcio e fosfato. Além disso, secreta produtos finais do metabolismo, como a ureia, creatinina e ácido úrico, determinados fármacos, como a penicilina, resíduos e substâncias estranhas. A partir do túbulo contorcido proximal, o líquido flui para o interior da alça de Henle e depois entra no túbulo contorcido distal, onde há reabsorção de íons sódio e cloreto, o que influencia o conteúdo de água e eletrólitos no organismo. Também há secreção do excesso de íons hidrogênio, potássio e amônia para a urina, o que ajuda a controlar o pH do sangue. Mais de 99% do filtrado retorna para o sangue através da reabsorção tubular, e apenas 1 a 2 litros são excretados como urina a cada dia (GUYTON;

HALL, 2011; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013; TORTORA, 2007).

A urina passa dos túbulos contorcidos distais dos néfrons para os túbulos coletores, que desembocam nos grandes ductos coletores, que se estendem pelas papilas. Os ductos coletores drenam para os cálices menores, que se unem para formar os cálices maiores, que se unem para formar a pelve renal. A partir da pelve, a urina drena para os ureteres, depois para a bexiga, até ser eliminada do corpo pela uretra (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013; TORTORA, 2007).

## **INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO**

A infecção do trato urinário (ITU) é a invasão, multiplicação e colonização por bactérias (e por fungos e protozoários, em menor proporção) de parte do sistema urinário (ARAÚJO; QUEIROZ, 2012). É a segunda infecção mais comum, logo depois das infecções do trato respiratório (SILVA et al., 2017).

A ITU pode ser classificada em infecção baixa e alta, conforme a sua localização. Na infecção baixa, as bactérias causam cistite, prostatite e uretrite. Na alta, atingem os rins causando a pielonefrite. Pode ser classificada como grave, quando estiver relacionada a fatores que predispõem à persistência ou recidiva da infecção como condições metabólicas, estenose, tumores, corpos estranhos e cateteres, ou simples, quando se restringir somente a uretra e a bexiga (RAMOS et al., 2010). A ITU também pode ser aguda ou crônica e ter origem hospitalar ou comunitária (MACHADO; PEREZ; SANTOS, 2016).

ITU é o termo utilizado para designar infecções presentes nos rins, uretra, ureteres e bexiga, esse processo desenvolve-se pela invasão de agentes infecciosos em qualquer um desses órgãos podendo ser assintomático ou sintomático (ZUANAZZI et al, 2017). É uma das infecções mais constantes, atacando pessoas de todas as idades e ambos os sexos. Os idosos especialmente sofrem com a morbidade que as infecções urinárias que se repetem trazem isso acontece por variadas razões, podendo ser devido a uma falha terapêutica, ou por fatores que venham a criar condições, sendo secundária a doença como diabetes mellitus, prostatismo, incontinência urinaria menopausa, idade e sexo (DE MOURA, 2017).

A Infecção do Trato Urinário (ITU) pode afetar o trato urinário baixo, conhecida como cistite, ou envolver tanto o trato urinário inferior quanto o superior, resultando em pielonefrite. A ITU nosocomial, que afeta pacientes em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), é uma preocupação crescente. Essa condição acarreta custos significativos para pacientes e instituições de saúde, prolongando o tempo de internação devido à necessidade de tratamento adequado. Isso reduz o número de leitos disponíveis para outras internações hospitalares e, crucialmente, aumenta as taxas de mortalidade (KOLLEF et al., 1999; MILO et al., 2005; LEEKHA et al., 2011). Portanto, as Infecções do Trato Urinário (ITUs) são reconhecidas como um significativo problema de saúde pública no Brasil, exigindo a implementação de medidas preventivas e corretivas a curto, médio e longo prazo pelas instituições de saúde (BRASIL, 2012; ANVISA, 2013a; ANVISA, 2013b).

As infecções podem afetar o trato inferior, composto pela bexiga e uretra, ou o trato superior, que inclui a pelve renal e os ureteres. As infecções ascendentes são mais

comuns, começando na bexiga e subindo pelos ureteres até os rins (AKRAM et al., 2007).

Além disso, as classificações podem ser feitas com base no local onde são adquiridas: na comunidade ou no ambiente hospitalar. ITUs não complicadas são geralmente adquiridas na comunidade e ocorrem em pacientes com estrutura e função urinária normais. Por outro lado, as ITUs complicadas são adquiridas no ambiente hospitalar e frequentemente estão associadas a condições subjacentes como obstruções (como hiperplasia prostática benigna, tumores, cálculos urinários, estenose da junção uretero-piélica, corpos estranhos), disfunções anatômicas (como bexiga neurogênica, refluxo vesico-ureteral, rim em esponja medular, nefrocalcinose, cistos renais, divertículos vesicais) e condições metabólicas (como insuficiência renal, diabetes mellitus, transplante renal). O uso de cateteres de demora, instrumentação ou procedimentos cirúrgicos no trato urinário também são fatores de risco significativos para o desenvolvimento dessas infecções urinárias (HORNER et al., 2006, HEILBERG, I. P; SCHOR, N., 2003, SANTANA et al., 2012).

No que diz respeito à etiologia das infecções do trato urinário (ITUs), embora diversos fatores possam estar envolvidos, os microrganismos Gram-negativos entéricos, especialmente *Escherichia coli*, são os agentes etiológicos mais comuns (ITA & SCHOR, 2003; LEEKHA et al., 2011). Além disso, infecções oportunistas causadas por *Staphylococcus aureus* e *Candida albicans* têm se tornado causas significativas de ITUs em unidades de terapia intensiva (UTIs). A presença de cepas multirresistentes a antimicrobianos tem contribuído para as altas taxas de morbimortalidade associadas a essas ITUs (FISHER et al., 1982).

A prevalência de microrganismos em ITUs é influenciada pela origem da infecção - adquirida na comunidade ou nosocomial - e por diversos fatores do hospedeiro. Estes incluem idade, sexo, presença de comorbidades como diabetes mellitus, hábitos de vida como atividade sexual e uso de contraceptivos, uso prolongado de cateter vesical de demora, prostatismo, histórico de transplante renal, menopausa ou gravidez em mulheres, problemas estruturais ou obstrutivos no trato geniturinário, feridas cirúrgicas, além do tempo e do local da internação hospitalar. Esses fatores podem levar a variações na incidência dos uropatógenos em diferentes casos (MOTA & OLIVEIRA, 2019).

Especificamente, os microrganismos mais comuns em ITUs não complicadas, que ocorrem sem fatores de risco e afetam principalmente mulheres, crianças e idosos, são: *Escherichia coli* (75%), *Klebsiella pneumoniae* (6%), *Staphylococcus spp.* (6%), *Enterococcus spp.* (5%), *Proteus mirabilis* (2%) e *Pseudomonas aeruginosa* (1%). Em ITUs complicadas, que estão associadas a fatores de risco como uso de cateteres, anomalias no trato urinário, imunossupressão ou exposição prévia a antimicrobianos, e são frequentemente observadas em UTIs, os agentes mais comuns são: *Escherichia coli* (65%), *Enterococcus spp.* (11%), *Klebsiella pneumoniae* (8%), *Candida spp.* (7%), *Proteus mirabilis* (2%) e *Pseudomonas aeruginosa* (2%) (STAMM & COUTINHO, 1999; FLORES-MEIRELES et al., 2015).

As infecções do trato urinário podem ser classificadas em quatro grupos principais, dependendo da localização anatômica da infecção: uretrites, cistites, síndrome

uretral aguda e pielonefrites. Essa classificação leva em conta não apenas a parte do trato urinário colonizada (inferior ou superior), mas também fatores individuais de predisposição (POLETTI, 2005, BAIL, 2006).

Os sintomas característicos incluem disúria, urgência e aumento da frequência urinária (ARAÚJO, et al., 2010). A pielonefrite aguda (infecção do trato urinário superior) é geralmente mais grave, manifestando-se clinicamente com febre, dor no flanco, náuseas e ocasionalmente vômitos, podendo afetar tanto mulheres quanto homens de todas as idades. Infecções urinárias não complicadas são incomuns em homens, sendo que qualquer infecção no sistema geniturinário é frequentemente considerada complicada (NICOLLE, 2005, TIBA, et al., 2008).

As infecções do trato urinário são principalmente causadas por bactérias Gram-negativas aeróbias ou anaeróbias facultativas que fazem parte da microbiota intestinal, sendo *Escherichia coli* responsável por cerca de 80% dos casos de ITUs agudas ou ambulatoriais. Outros patógenos comuns incluem *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp., *Proteus* spp., e, em casos menos frequentes, *Acinetobacter* spp., que podem causar cistite e pielonefrite não complicadas (LOPES, 2007, VIEIRA et al., 2007).

Dentre os cocos Gram-positivos, *Staphylococcus saprophyticus* e *Enterococcus* spp., são importantes agentes causadores de ITUs tanto em pacientes hospitalizados quanto na comunidade, enquanto *Streptococcus* do grupo B é mais prevalente em pacientes diabéticos. Em ambientes hospitalares, agentes como *Enterobacter* spp., *Enterococcus* spp., *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida* spp., também podem causar ITUs, sendo este último mais comum em pacientes com sondas vesicais (BRADINO et al., 2007, COSTA et al., 2010).

O diagnóstico clínico das infecções do trato urinário (ITUs) geralmente se baseia em sintomas como micção dolorosa ou a sensação de que a bexiga não foi completamente esvaziada após urinar (TORTORA et al., 2005). O diagnóstico laboratorial das ITUs inclui uma variedade de exames, tanto de rotina quanto microbiológicos. Os exames de rotina são valiosos para a triagem de pacientes sintomáticos e devem ser interpretados em conjunto. Um dos elementos mais importantes na urinalise de rotina é o teste qualitativo de redução de nitrato a nitrito, que serve como um indicativo presuntivo de infecção por espécies da família *Enterobacteriaceae*, pois geralmente resulta positivo para membros dessa família (KONEMANN, 2008).

A pesquisa de esterase leucocitária é outro teste rápido que indica a presença de piúria, confirmada também pela detecção de piócitos no sedimento urinário ( $\geq 10$  leucócitos/mm<sup>3</sup>). A bacterioscopia, a urocultura e o teste de susceptibilidade aos antimicrobianos são considerados métodos padrão devido à alta sensibilidade e especificidade em comparação com outras abordagens. Esses exames permitem a identificação do microrganismo causador da infecção urinária e a avaliação de sua sensibilidade aos antimicrobianos (MARTINO et al., 2002; BARROS et al., 2011). A urocultura, especialmente, desempenha um papel fundamental no diagnóstico das ITUs, envolvendo o cultivo quantitativo de urina coletada de maneira asséptica, frequentemente proporcionando a identificação do agente etiológico da infecção e

orientando o tratamento (LOPES & TAVARES, 2004).

É crucial destacar que além da identificação do microrganismo, a estimativa do número de unidades formadoras de colônias (UFC) por mL tornou-se um critério essencial na interpretação da urocultura, uma vez que os microrganismos colonizantes geralmente estão presentes em contagens baixas (ANVISA, 2012).

O critério de bacteriúria significativa de Kass (1956) define uma contagem de  $\geq 10^5$  UFC/mL como um indicativo de infecção urinária. No entanto, para pacientes do sexo feminino com infecção urinária sintomática não complicada, este limite apresenta alta especificidade e baixa sensibilidade. De fato, aproximadamente um terço das mulheres com sintomas clínicos como disúria, frequência urinária aumentada e piúria, que respondem positivamente ao tratamento com antimicrobianos, têm contagens entre  $10^2$  a  $10^4$  UFC/mL, conforme o critério de Stamm (1982) (ANVISA, 2012). Portanto, tornou-se evidente que não há um valor único de bacteriúria significativa que seja aplicável a todos os tipos de ITUs e em todas as situações (GRABE et al., 2011).

## **RESISTÊNCIA BACTERIANA A TRATAMENTOS COM ANTIBIÓTICOS**

O tratamento da infecção do trato urinário (ITU) busca não apenas alcançar a cura clínica, mas também eliminar os agentes causadores e prevenir recorrências. Para isso, são utilizados antimicrobianos de amplo espectro, eficazes contra os microrganismos mais comuns. A escolha do medicamento baseia-se em características como baixa toxicidade celular, via de administração, menor índice de resistência, excreção urinária adequada e mínima alteração da microbiota intestinal. Dentre os medicamentos frequentemente escolhidos estão as cefalosporinas, aminoglicosídeos e sulfonamidas, sendo que estas últimas têm sido menos utilizadas recentemente devido ao alto índice de falhas terapêuticas (COSTA et al., 2010; BARROS et al., 2011; FIOL et al., 2008).

A seleção empírica de antimicrobianos para o tratamento da infecção do trato urinário (ITU) é baseada em diversos fatores, como o patógeno provável, estudos locais sobre a resistência bacteriana, avaliação da imunidade do paciente e histórico de uso de antimicrobianos. Além disso, são considerados o custo, a disponibilidade e a farmacocinética do medicamento (KOCH et al., 2008). Diversas classes de antimicrobianos podem ser utilizadas no tratamento das ITUs, com preferência para aqueles mais eficazes contra bactérias Gram-negativas, comuns nas ITUs adquiridas na comunidade, como os beta-lactâmicos, fluoroquinolonas, aminoglicosídeos e sulfametoxazol-trimetoprim (COSTA et al., 2010). Sobre a resistência bacteriana, pode ser entendida como a capacidade que a bactéria tem de conseguir se proliferar e se desenvolver ainda que na presença de duas ou mais classes de antibióticos, no qual o microrganismo deveria ser sensível e com a administração desse fármaco o patógeno deveria ser destruído, o que não é realizado com sucesso. Para adquirir essa proteção, esses microrganismos tendem a desenvolver fatores de virulência que são características próprias do patógeno



para se desenvolverem mesmo com a escassez de fatores benéficos a sua sobrevivência e escaparem do sistema imunológico. São exemplos de alguns fatores de virulência utilizados pelas bactérias: cápsula, enzimas e toxinas (OLIVEIRA; SILVA, 2007).

A eficácia dos tratamentos propostos aos pacientes tem sido prejudicada devido ao avanço da resistência bacteriana, que ocorre devido o uso e abuso dos medicamentos que então se tornam obsoletos e as bactérias cada vez mais resistentes à ação, interferindo muitas vezes no quadro clínico e dando continuidade à propagação das bactérias para as demais pessoas. Essa situação deve ser rapidamente revertida, visando a melhora na saúde coletiva, então é necessária uma colaboração dos médicos em manter certa cautela nas prescrições, informatização e conscientização da população em obedecer aos receituários médicos e cumprir o tratamento proposto de forma correta (FARIÑA, 2016).

De modo geral, os micro-organismos isolados de infecções urinárias adquiridas em ambientes hospitalares demonstram uma resistência mais ampla a diversos agentes antimicrobianos, e há mais informações disponíveis sobre seus perfis de resistência em comparação com os adquiridos na comunidade. No entanto, cepas bacterianas multirresistentes também podem ser encontradas em pacientes na comunidade, o que pode resultar em falhas no tratamento empírico e levar ao desenvolvimento de quadros clínicos complicados, com maior morbidade (BRAIOS et al., 2009).

O uso inadequado de antimicrobianos, desde a prescrição até a administração e o consumo, representa um problema global com diversas consequências negativas significativas (IBRAHIM et al., 2000; MARQUES et al., 2008). Nas últimas décadas, dados tanto nacionais quanto internacionais têm destacado preocupações contínuas sobre o uso impróprio de antimicrobianos. Um exemplo é a Organização Mundial da Saúde (OMS), que há anos vem alertando sobre os impactos econômicos e sociais adversos, bem como os efeitos nocivos à saúde humana e aos serviços de saúde, associados ao uso irracional dessa classe terapêutica (OMS, 2016).

Na última década, os antimicrobianos têm sido amplamente empregados na prática médica em UTIs, sendo as cefalosporinas e as penicilinas os fármacos mais frequentemente prescritos (SOUSA et al., 2011; FRANÇA, 2012). Desde o uso indiscriminado da penicilina para uma ampla gama de condições, tornou-se evidente que o uso aleatório e inadequado de antimicrobianos tanto na comunidade quanto em ambientes hospitalares promove o surgimento e a disseminação de cepas de microrganismos resistentes (GRUMACH & FERRARONI, 2006).

A proposta terapêutica das ITUs em UTIs frequentemente envolve o uso de antimicrobianos das classes de quinolonas, sulfonamidas e cefalosporinas. Estes agentes terapêuticos são geralmente reservados para uso em UTIs, com base na avaliação clínica prévia do quadro infeccioso, considerando sua localização, evolução, fatores predisponentes e/ou de agravamento, além da identificação do agente causador e testes de susceptibilidade aos antimicrobianos (JACOBY, 2008; ANVISA, 2013a; ANVISA, 2013b). Os antibióticos mais utilizados na terapia de ITU no Brasil são o sulfametoxazol-trimetoprim, as fluorquinolonas, os betalactâmicos, a amoxicilina e a nitrofurantoína. (ARAUJO; QUEIROZ, 2012; SILVA et al., 2017). A

utilização empírica de um antibiótico para o tratamento da ITU não é recomendada quando a sua taxa de resistência, para um determinado patógeno, for maior que 20% (ALVES; EDELWEISS; BOTELHO, 2016; ARAUJO; QUEIROZ, 2012; DIAS; COELHO; DORIGON, 2015; SILVA et al., 2017).

O desenvolvimento de medicamentos eficazes contra infecções bacterianas revolucionou o tratamento médico nas últimas décadas, resultando em uma significativa redução da mortalidade por doenças microbianas. Contudo, o uso inadequado de antimicrobianos criou uma pressão seletiva sobre as populações de microrganismos, favorecendo a emergência de subpopulações resistentes. A resistência bacteriana a diversos antimicrobianos e agentes quimioterápicos impõe sérias restrições às opções de tratamento de infecções bacterianas, representando uma grave ameaça à saúde pública (SILVEIRA et al., 2006).

A resistência bacteriana aos antibióticos é determinada pela expressão de genes de resistência, as bactérias podem expressar resistência intrínseca que apresentam mecanismos de resistência naturais de um gênero ou espécie bacteriana ou podem expressar resistência adquirida originada a partir de mutações nos próprios genes ou pela aquisição dos genes de resistência de outras bactérias como conjugação: plasmídeo, transposon, via bacteriófago - transdução ou via ambiente - transformação (DE ANDRADE; DA COSTA DARINI, 2020).

Atualmente, os antimicrobianos mais frequentemente recomendados para o tratamento de ITUs, incluem Ciprofloxacina, Nitrofurantoína, Ampicilina e Sulfametoxazol-Trimetopim (SMX-TMP). Nitrofurantoína tem sido destacada como a escolha preferencial para o tratamento empírico de ITUs adquiridas na comunidade, mas alguns países são contrários ao seu uso nestas condições (CUNHA et al., 2011).

Portanto, a identificação do patógeno e a determinação do perfil de sensibilidade aos antimicrobianos são fundamentais. Microrganismos da família Enterobacteriaceae têm demonstrado resistência a  $\beta$ -lactâmicos (incluindo cefalosporinas), cefotaximas, carbapenêmicos, aminoglicosídeos, sulfonamidas e quinolonas, devido à presença de diversos genes que codificam enzimas capazes de inativar os antimicrobianos. Além disso, mecanismos como bombas de efluxo e alteração do alvo do antimicrobiano têm sido relatados como responsáveis pela aquisição de resistência nesses microrganismos (FLORES-MEIRELES et al., 2015).

A classe de antibióticos que vem apresentando maior aumento da resistência são as fluoroquinolonas (ciprofloxacina e norfloxacina), por ser a mais recomendada no tratamento de ITUs comunitárias e, portanto, mais exposta a essas bactérias (SILVA et al., 2017).

Os estudos sobre resistência dos uropatógenos aos antibióticos demonstram que o sulfametoxazol-trimetoprim já não é mais considerado eficiente no tratamento de ITU, pois suas taxas de resistência se encontram acima de 50%. A nitrofurantoína é o antibiótico com menor índice de resistência, porém seu uso foi diminuído devido aos seus efeitos colaterais e ao surgimento de novos antibióticos. (ARAUJO; QUEIROZ, 2012; DIAS; COELHO; DORIGON, 2015). Já a ampicilina e a amoxicilina, possuem um caráter de resistência elevado (ALVES; EDELWEISS;

BOTELHO, 2016; MACHADO; PEREZ; SANTOS, 2016).

Logo, em uma pesquisa desenvolvida por Bello Fernández et al., (2019) ficou evidenciado que tanto para as bactérias Gram-positivas como para as Gram-negativas a resistência maior predominava para a Amoxicilina + Ácido Clavulânico, reforçando os dados apresentados. Silva e Santos (2019), por sua vez, destacam a antibioticoterapia eficaz e adequada prescrita por um médico, ressaltando a necessidade de se conhecer o agente infeccioso e sua sensibilidade, e nesse estudo viu-se que a sensibilidade mínima para indicar o uso empírico de um antibiótico para microrganismos específicos deve ser mais que 80 %.

Conforme destacado por Barbosa e Resende (2018), o uso incorreto e indiscriminado de antibióticos no tratamento de infecções do trato urinário pode contribuir para o surgimento de cepas bacterianas resistentes, recorrência dos episódios e agravamento da doença. É crucial desencorajar o uso excessivo e a automedicação, ao mesmo tempo em que se promove a realização regular de exames urológicos no Brasil. Um obstáculo ainda enfrentado é a demora na obtenção dos resultados da urocultura, levando muitos médicos a iniciar o tratamento antes de obterem os resultados. Em casos como cistites leves, frequentemente os pacientes já se recuperam antes mesmo de os resultados estarem disponíveis, o que pode tornar esses testes praticamente desnecessários (ASSIS et al., 2019).

Para escolher o antibiótico correto, deve-se considerar a eficácia clínica contra a bactéria causadora, a prevalência local de resistência e os resultados da urocultura. A antibioticoterapia deve ser prescrita por um médico, com conhecimento do agente infeccioso e sua sensibilidade. A sensibilidade mínima para uso empírico de um antibiótico deve ser superior a 80% (SILVA & SANTOS, 2019).

## **METODOLOGIA E MÉTODO DA PESQUISA**

Este trabalho segue as diretrizes da resolução N° 510 de 07 de Abril de 2016, sob as leis N° 8.080 de 19 de Setembro de 1990 e 8.142 de 28 de Dezembro de 1990, garantindo a ética, respeito e direitos dos participantes deste projeto de pesquisa em ciências humanas.

Sendo apresentado como um estudo exploratório de literatura aplicado no qual são investigados os conceitos, efeitos e características da presença de elementos anômalos relevantes para o estudo. Logo se propõe analisar e buscar pesquisas relevantes que possibilitem sintetizar o conhecimento sobre o tema proposto, a fim de formular conclusões a partir dos estudos incluídos na revisão, além de indicar lacunas que necessitam ser preenchidas com novos estudos (MENDES et al., 2021). Inicialmente, foram selecionadas literatura e trabalhos científicos a partir das bases de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) através da plataforma da BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), PubMed (acesso à base de dados Medline) e outras fontes físicas. Os descritores utilizados incluíram: ITU, Agentes Bacterianos e Resistência.

Diante dos objetivos, destaca-se a pesquisa exploratória que busca padrões, ideias ou hipóteses, que possam ser utilizadas como técnica e fonte de estudos de casos e de comportamentos, onde a pesquisa bibliográfica foi essencial para o complemento, apoiando-se nos principais autores que trabalham o tema, bem como suas principais obras.

Este trabalho apresentará como metodologia um estudo exploratório de literatura aplicado no qual são investigados os conceitos, efeitos e características da presença de elementos anômalos relevantes para o estudo que se propõe analisar e buscar pesquisas relevantes que possibilitem sintetizar o conhecimento sobre o tema proposto, a fim de formular conclusões a partir dos estudos incluídos na revisão, além de indicar lacunas que necessitam ser preenchida com novos estudos (MENDES et al., 2021).

Foram realizados estudos epidemiológicos analisando os resultados da urocultura e seus respectivos perfis antimicrobianos, onde esses resultados são incluídos no banco de dados do hospital onde a aluna realiza o estágio supervisionado. Os pacientes são, portanto, registrados no banco de dados com um código e, com isso, sua identidade é completamente protegida, visto que as amostras incluídas no estudo foram obtidas da comunidade e as uroculturas e os antibiogramas foram avaliados durante o período do estudo, sendo excluídos os pacientes que não realizaram os exames acima ou que forneceram informações incorretas.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos de forma amostral e experimental através das análises (EAS) de amostras de urina de indivíduos observados entre 2023 e 2024 durante o estágio supervisionado no Hospital Estadual de Jerônimo Monteiro – ES. A análise observatória incluiu indivíduos de 0 a 71 anos, divididos por sexo feminino e masculino, focando no uso de amoxicilina no tratamento de Infecção do Trato Urinário. Os resultados foram classificados em resistente, intermediário e sensível.

Na amostra focou-se em analisar apenas pacientes que faziam uso da amoxicilina, lembrando que a infecção pode ser tratada com outros tipos de antibióticos, mas foi escolhido este, pelo fato de ser o mais utilizado atualmente pela medicina nesse tipo de tratamento.

A coleta de amostras ocorreu de abril de 2023 a março de 2024. Conforme descrito na revisão bibliográfica e em pesquisas de outros autores, o maior índice de ITU ocorre em mulheres, especialmente na faixa etária de 31 a 50 anos. A E. coli foi identificada como a bactéria mais resistente ao tratamento com amoxicilina.

Tabela 1 - Análise de Amostras Coletadas de Abril de 2023 a Março de 2024

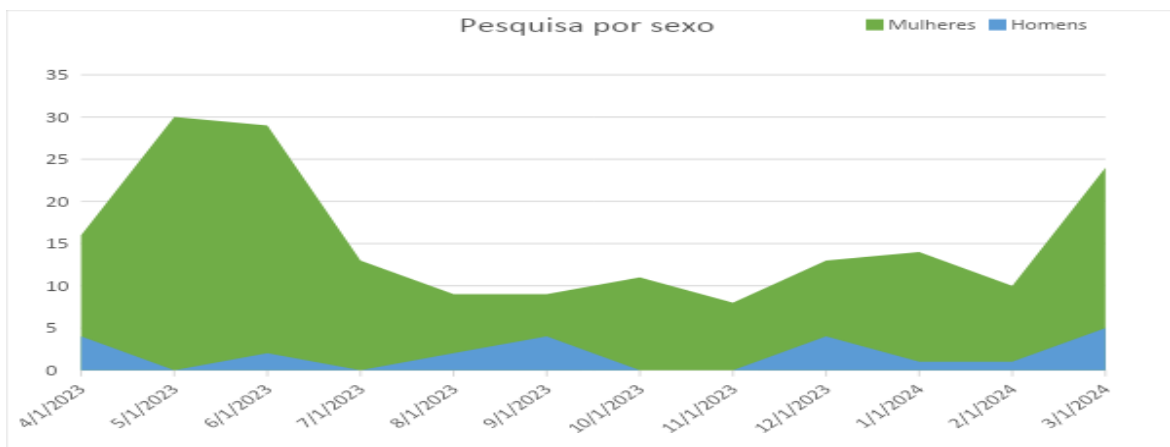
	04/23	05/23	06/23	07/23	08/23	09/23	10/23	11/23	12/23	01/24	02/24	03/24
Fem	16	30	29	13	9	9	11	8	13	14	10	24
Mas	4	0	2	0	2	4	0	0	4	1	1	5
Total	20	30	31	13	11	13	11	8	17	15	11	29

E coli	14	22	23	9	8	12	8	7	12	7	7	19
Enterobacter	3	5	6	3	1	0	2	1	3	5	2	3
Shigela	3	3	1	1	0	1	1	0	1	1	1	3
Proteus	0	0	1	0	2	0	0	0	1	2	1	4
0-5	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
6-15	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	2
16-30	6	3	6	2	2	2	1	3	2	7	2	3
31-50	6	11	6	5	2	4	1	0	3	5	2	10
51-70	5	5	11	4	5	4	7	3	5	1	3	9
>71	2	8	6	1	2	3	1	2	6	2	3	3
Resistente	10	10	21	7	7	5	4	6	8	9	7	20
Intermediário	6	8	6	3	1	5	5	2	6	2	1	6
Sensível	4	12	4	3	3	3	2	0	3	4	3	3

Fonte: Produzido pelo autor

A seguir, no gráfico 1, pode ser visto a coleta de dados usando como termo a sexualidade, onde através de gráficos afim de comprovar que os estudos analisados pelos diversos autores mencionados nesse estudo comprovam realmente que mulheres são o sexo mais propício a desenvolver ITU, devido a uretra destas ser menor que 5 centímetros de comprimento, e os microrganismos atravessam-na facilmente. Ela também está situada mais perto da abertura anal e de suas bactérias intestinais contaminantes do que da uretra masculina.

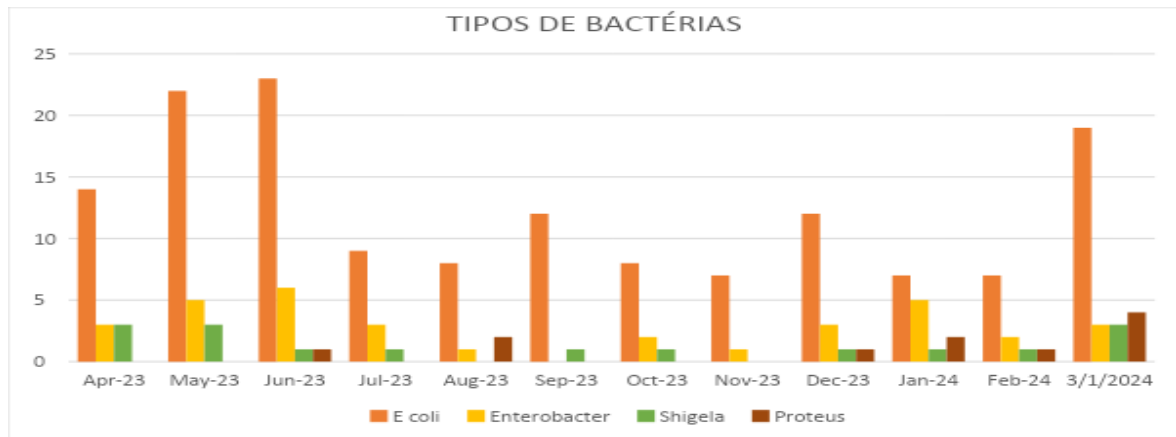
Gráfico 1 - Demonstração por sexo de incidência de indivíduos com ITU



Fonte: Produzido pelo autor

O gráfico 2 demonstra que a *Escherichia coli* é o uropatógeno mais resistente aos antibióticos, especialmente à amoxicilina, que possui altos índices de resistência. Antibióticos combinados, como amoxicilina/clavulanato e ampicilina/sulbactam, mostram menor resistência em comparação aos antibióticos usados isoladamente. Estudos como o de Gato et al. (2021) destacam que associações como piperaciclina/tazobactam são eficazes, apresentando menores índices de resistência em pacientes infectados por *K. pneumoniae* em UTI.

Gráfico 2: Reação de quatro tipos de bactérias ao tratamento com Amoxicilina



Fonte: Produzido pelo autor

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas considerações feitas ao longo deste estudo e alinhando-se com as questões mencionadas anteriormente, percebemos a importância de avaliar tanto a eficácia do uso de antibióticos quanto os fatores de risco para a ocorrência de infecção do trato urinário (ITU) em pacientes hospitalizados em UTIs. Assim, é notável que a antibioticoterapia empírica (ATE) no contexto das ITUs, como relatado aqui, pode ser crucial para a sobrevivência do paciente até que os dados microbiológicos e o antibiograma possam orientar uma terapêutica mais eficaz. Portanto, embora deva ser cuidadosamente ponderada, a antibioticoterapia empírica é indiscutivelmente necessária.

É crucial destacar a importância do uso correto e da orientação adequada no uso de antibióticos, além da conscientização tanto dos profissionais de saúde quanto da população sobre o uso racional, especialmente de antibióticos de amplo espectro como as quinolonas. Isso ajuda a reduzir a pressão na escolha dos antibióticos, enquanto é essencial compreender o perfil de resistência em pacientes hospitalizados com ITU. Monitorar ativamente a resistência antimicrobiana e evitar prescrições desnecessárias de antibióticos são medidas fundamentais. Para isso, a realização periódica de estudos epidemiológicos é imprescindível, pois as taxas de resistência podem variar significativamente. Um diagnóstico preciso é fundamental para evitar o uso inadequado e descontrolado desses medicamentos.

Dada a alta taxa de sensibilidade e resistência das bactérias causadoras de ITU aos agentes antibacterianos identificados neste estudo, sugere-se que os laboratórios invistam em estudos do perfil de resistência genética para criar mecanismos de compreensão do comportamento da resistência bacteriana no ambiente hospitalar e como isso pode ter um impacto no ambiente comunitário. Assim, os dados coletados destacam a importância de ações preventivas contra a resistência bacteriana. Isso envolve, sobretudo, a atitude responsável do profissional de saúde ou médico, que deve fundamentar-se em testes microbiológicos apropriados, e também do paciente,

que deve ser informado sobre os perigos da automedicação e da relevância da adesão ao tratamento antimicrobiano correto.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA – ANVISA. Manual de microbiologia clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde: Módulo 3: Principais Síndromes Infeciosas. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – Anvisa, a. Microbiologia Clínica Aplicada ao Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – Anvisa, b. Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

ALVES, Débora Monteiro dos Santos; EDELWEISS, Marcos Krahe; BOTELHO, Lúcio José. Infecções comunitárias do trato urinário: prevalência e susceptibilidade aos antimicrobianos na cidade de Florianópolis. 2016.

ANDRADE, O. V. B et al. O EXAME DE URINA I E A IMPORTÂNCIA DE SUA INTERPRETAÇÃO. DEPARTAMENTO CIENTÍFICO DE NEFROLOGIA DA SPSP. 2020 Disponíveis em: <https://www.spsp.org.br/PDF/SPSP-DC%20NefroExame%20de%20urina-07.10.2020.pdf> Acesso em: 03/05/2024.

ANVISA, 2007. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/servicosade/controle/rede\\_rm/cursos/rm\\_controle/opas\\_w eb/modulo3/pop\\_mecanismo.htm](http://www.anvisa.gov.br/servicosade/controle/rede_rm/cursos/rm_controle/opas_w eb/modulo3/pop_mecanismo.htm). Acesso :25/04/2024.

ARAÚJO, Karine Lima; QUEIROZ, Alexandre Cavalcante de. Análise do perfil dos agentes causadores de infecção do trato urinário e dos pacientes portadores, atendidos no Hospital e Maternidade Metropolitano-SP. 2012.

ASSIS, T. et al. (2019). A incidência de infecções no trato urinário: uma análise documental de prontuários. Rev. Bra. Edu. Saúde, 8(4), 58-64. Disponível: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBES/article/view/6115>. Acesso: 22/05/2024.

BAIL, L.; ITO, C. A. S.; ESMERINO, L. A. - Infecção do Trato urinário: Comparação entre o perfil de susceptibilidade e a terapia empírica com antimicrobianos. Revista Sociedade Brasileira de Análises Clínicas, v. 38(1) 51-56, 2006.

BARBERINO, M. G M. A. (2010). Prevalência de Resistência a Antimicrobianos e Uso de Testes Rápidos no Diagnóstico das Infecções do Trato Urinário Adquiridas na Comunidade. Dissertação (Mestrado) – Curso de Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa, Centro de Pesquisa Gonçalo Moniz, Fundação Oswaldo Cruz, Salvador. Disponível: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/4251/1/Maria%20Goreth.%20Preval%C3%Aancia%20de%20Resist%C3%Aancia%20a%20Antimicrobianos%20e.pdf>. Acesso: 24/05/2024.

BARBOSA, J.C.S. & Resende, F.A. (2018). Perfil do uso indiscriminado de medicamento da

cidade de Cordisburgo-MG. Revista Brasileira de Ciências da Vida. Cordisburgo, 6(3). [https://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2019/11/2\\_IS\\_20181.pdf](https://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2019/11/2_IS_20181.pdf). Acesso :17/05/2024.

BARROS, M. S. B.; MENEZES, M. M. M.; ALMEIDA, M. B.; BRITO, A. M. G.; PINHEIRO, M. S. Infecção do Trato Urinário na Infância: Perfil de Isolados em Uroculturas e Suscetibilidade aos Antimicrobianos em um Laboratório Clínico de Aracaju, SE. NewsLab - edição 107 – 2011.

BETSY, F. (2002). Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. The American Journal of Medicine, 113(1, Supplement 1), 5–13.

BONTRAGER, K.L.; Lampignano, J.P. Tratado De Posicionamento Radiográfico E Anatomia Associada (Tradução Da 7ª Edição). Editora Elsevier, ISBN: 9788535234381, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2017). Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Anvisa

BRASIL. Ministério da Saúde. Uso Racional de Medicamentos: temas selecionados. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

COSTA, L. C; BELÉM, L. F; SILVA, P. M. F; PEREIRA, H. S; SILVA JÚNIOR, E. D; LEITE, T. R; PEREIRA, G. J. S. Infecções urinárias em pacientes ambulatoriais: prevalência e perfil de resistência aos antimicrobianos. Revista Sociedade Brasileira de Análises Clínicas, v. 42(3): 175-180, 2010.

CUNHA, B. A., Schoch, P. E., Hage, J.R. (2011). Nitrofurantoin: Preferred Empiric Therapy for Community-Acquired Lower Urinary Tract Infections. Mayo Clin Proc, 86(12), 1243-1248.

DA SILVA, R. C, et al. Infecção do trato urinário: achados laboratoriais de exames de urina em homens idosos no primeiro trimestre do ano de 2016 na cidade de Parnaíba-PI. Acta Biomédica Brasiliensia, v. 8, n. 2, p. 23-31, 2017.

DE ANDRADE, L. N; DA COSTA DARINI, A. L. Mecanismos de resistência bacteriana aos antibióticos, 2020.

DE MOURA, M. S. Estudo das Infecções Urinárias e Perfil de Sensibilidade aos Antimicrobianos em Idosos, 2017.

DE OLIVEIRA, A. C.; DA SILVA, R. S. Desafios do cuidar em saúde frente à resistência bacteriana: uma revisão. Revista Eletrônica de Enfermagem, v. 10, n.1, 2008. Disponível em:<<https://www.revistas.ufg.br/fen/article/view/8011/5794>>. Acesso em: 25/05/2024.

DIAS, Ilo Odilon Villa; COELHO, Alessandra de Mello; DORIGON, Ionara. Infecção do trato urinário em pacientes ambulatoriais: prevalência e perfil de sensibilidade frente aos antimicrobianos no período de 2009 a 2012. 2015.

FARIÑA, N. Resistência bacteriana: un problema de salud pública mundial de difícil solución. Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, v. 14, p. 04-05, 2016. Disponível em:<[http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S1812-95282016000100001&script=sci\\_arttext](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S1812-95282016000100001&script=sci_arttext)>. Acesso em: 27/05/2024.

FERNANDES, F.A. et al. (2015). Relevância do diagnóstico e tratamento da infecção do trato urinário em gestantes: uma revisão da literatura. C&D-Revista Eletrônica da Fainor. Vitória da Conquista, 8(1), 54-70.



FISHER, J. F., Chew, W. H., Shadomy, S., et al. (1982). Urinary tract infections due to *Candida albicans*. *Rev Infect Dis*, 4(6), 1107-18.

FLORES-MIRELES, A. L., Walker, J. N., Caparon, M., et al. (2015). Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol*, 13(5), 269–284.

FRANÇA, L. C. Principais antibióticos utilizados em hospitais brasileiros nos últimos 10 anos. 2012. 24 f. Monografia (Especialização em Saúde Pública) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GATO, P. C. et al. Perfil de Resistência Bacteriana da *Klebsiella Pneumoniae* na Unidade de Terapia Intensiva em um Hospital de Ensino no Oeste do Pará no Período de 2018 a 2019. *Brasilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.12, p.115549-115566, dez. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/41091/pdf>. Acesso em 24/06/2024

GIL, A. C. (2019). Métodos e técnicas de pesquisa social. (7a ed.), Atlas.

GOMES, S. W. C et al. Prevalência e perfil de suscetibilidade antimicrobiana de bastonetes Gram-positivos isolados de infecções urinárias em um hospital terciário. 2017

GRABE, M; BJERKLUND-JOHANSEN, T.E; BOTTO, H; ÇEK M, NABER, K.G; TENKE, P; WAGENLEHNER, F. Guidelines on Urological Infections. European Association of Urology, 2011.

GRUMACH, A. S., & Ferraroni, N. R. (2006). O papel da penicilina na medicina moderna. *DST – Jornal Brasileiro Doenças Sexualmente Transmissíveis*, 18(1), 7- 13.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. Tratado de Fisiologia Médica. 11ª ed. Rio de Janeiro, Elsevier Ed., 2006.

HEILBERG, I. P.; SCHOR, N. Abordagem diagnóstica e terapêutica na infecção do trato urinário. *Rev. Assoc. Med. Bras.* 49(1):109-116, 2003.

HORNER, R.; VISSOTTO, R.; MASTELLA, A.; SALLA, A.; MENEGNTTI,B.; FORNO, NLFD, Righi RA, Oliveira LO. Prevalência de Microorganismos em Infecções do Trato Urinário de pacientes atendidos no Hospital Universitário de Santa Maria. *Rev. Bras. Anal.Clin.* 38 (3):147-150, 2006.

ITA, P. H., & Schor, N. (2003). Abordagem diagnóstica e terapêutica na infecção do trato urinário – ITU. *Rev Ass Med Brasil*, 49(1), 109-16.

JACOBY, T. S. Associação Entre Consumo de Antimicrobianos e Multirresistência Bacteriana em Centro de Terapia Intensiva de Hospital Universitário Brasileiro, 2004-2006. 2008. 97 f. Dissertação de Mestrado em Ciências Médicas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Histologia básica, 11ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.

KOLLEF, M. H., Sherman, G., Ward, S., et al. (1999). Inadequate antimicrobial treatment of infections: a risk factor for hospital mortality among critically ill patients. *Chest*, 115(2), 462-

474.

LEEKHA, S., Terrell, C. L., & Edson, R. S. (2011). General Principles of Antimicrobial Therapy. Mayo Clin Proc, 86(2), 156-167.

LOPES HV, TAVARES W. Infecções do Trato Urinário- Diagnóstico. Projeto Diretrizes: Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, 2004.

LOPES HV, TAVARES W. Infecções do Trato Urinário não complicadas- Tratamento. Projeto Diretrizes: Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, 2004.

MACHADO, Silvânia Tereza; PEREZ, Gisele Thaís; SANTOS, Anna Lettycia Vieira dos. Análise de resultados de urocultura e antibiograma em amostras suspeitas de infecção urinária em Barra do Garças - MT. 2016.

MARTINO, M. DV.; TOPOROVSKI, J.; MIMICA, I. M. Métodos bacteriológicos de triagem em infecções do trato urinário na infância e adolescência. Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. J Bras Nefrol, 24(2): 71-80, 2002.

MOTA, E. C., Oliveira, A. C. (2019). Infecção do trato urinário associada a cateter vesical: por que não controlamos esse evento adverso? Rev Esc Enferm USP, 53, e03452.

NICOLLE, L.E., AMMI Canada Guidelines Committee. Complicated urinary tract infection in adults. Can J Infect Dis Med Microbiol;16 (6):349-360, 2005.

POLETTI, K. Q.; REIS, C. – Susceptibilidade antimicrobiana de uropatógenos em pacientes ambulatoriais na Cidade de Goiânia, GO. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 38(5): 416 – 420, set-out, 2005.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE,[s.d.]. Disponível em:<<https://www.paho.org/pt/topicos/resistencia-antimicrobiana>> Acesso em: 20/04/2024.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, L. Antibióticos: resistência de microrganismos é grave ameaça à saúde global, 2019. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/antibioticosresistencia-de-microrganismos-e-grave-ameaca-saude-global>>. Acesso em:20/04/2024.

SANTOS, N. Q. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. Texto & Contexto-Enfermagem, v. 13, p. 64-70, 2004. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/tce/a/KrkXBPPt83ZyvMBmxHL8yCf/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 04/05/2024.

SILVA, A. M. & Santos, C. P. (2019). Infecção do trato urinário associado ao uso de cateter vesical de demora em unidade de terapia intensiva: revisão da literatura. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário de Anápolis – Unievangélica. Anápolis. p. 39.

SILVA, Flávia Coura da; COSTA, Gabriela Soares; GRILO, José Hilário Ribeiro; SILVA, Bruno Michel e. Análise da resistência às quinolonas e sulfametoxazoltrimetoprim em uroculturas positivas para Escherichia coli em infecções do trato urinário comunitárias no período de 2010 a 2014 em Itajubá - MG. 2017.

SILVEIRA, Solange Aparecida; ARAÚJO, Marcelo Costa; FONSECA, Fernanda Machado; OKURA, Mônica Hitomi; OLIVEIRA, Ana Carolina Santana de. Prevalência e suscetibilidade

bacteriana em infecções do trato urinário de pacientes atendidos no Hospital Universitário de Uberaba. 2010.

SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE PRODUTOS CONTROLADOS – SNGPC. Disponível:<<http://www.anvisa.gov.br/sngpc/apresenta.htm>>. Acesso:25/04/2024.

SOUSA, P. C. P., et al. (2011). Utilização de antibacterianos em Unidade de Terapia Intensiva. *Revista Científica Internacional*, 4(18).

STAMM, A. M. N. F., & Coutinho, M. S. S. A. (1999). Infecção do trato urinário relacionada ao cateter vesical de demora: incidência e fatores de risco. *Rev Ass Med Brasil*, 45(1), 27-33.

TIBA, M. R.;YANO, T.; LEITE, D. S. Genotypic characterization of virulence factors in *Escherichia coli* strains from patients with cystitis. *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo*. 50(5): 255-260, 2008.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. E.; CASE, C. L. *Microbiologia*. 8ª edição, Porto Alegre, Artmed, 2005.

TORTORA, Gerard J. *Princípios de Anatomia Humana*. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

VIEIRA, J. M. S.; SARAIVA, R. M. C.; MENDONÇA, L. C. V.; FERNANDES, V. O.; PINTO, M. R. C.; VIEIRA, A. B. R. Suscetibilidade antimicrobiana de bactérias isoladas de infecções do trato urinário de pacientes atendidos no Hospital Universitário Bettina Ferro de Souza, Belém-PA. *Rev. Bras. Anal. Clin.*, v. 39(2): 119-121, 2007.

ZUANAZZI, K et al. Prevalência de infecções do trato urinário em idosos residentes em uma instituição de longa permanência na cidade de Farroupilhas/RS. *REVISTA UNINGÁ*, v.52, n.1, 2017.